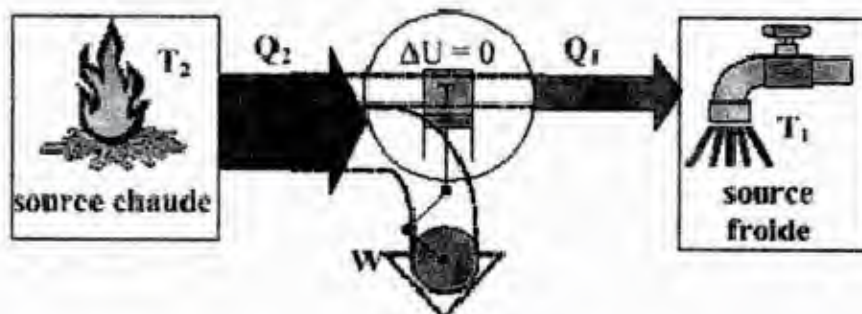


2<sup>ème</sup> Contrôle de Thermodynamique

**Problème :**

Une mole de gaz parfait subit les transformations réversibles suivantes :

- Etat (1 → 2) compression adiabatique
- Etat (2 → 3) dilatation à pression constante
- Etat (3 → 4) détente adiabatique
- Etat (4 → 1) refroidissement à volume constant



Chaque état est défini par la pression  $P_i$ , la température  $T_i$  et le volume  $V_i$  ( $i$  variant de 1 à 4).

On appelle  $\gamma$  le rapport des chaleurs molaires  $C_p/C_v$ . On définit les rapports  $a = V_1/V_2$  et  $b = V_4/V_3$ .

1. – Représenter les transformations du cycle sur un diagramme de Clapeyron (2pts)
2. – Préciser si le cycle est moteur ou récepteur (1pt)
3. – Donner les expressions de la pression, du volume et de la température pour les états (2), (3) et (4), en fonction de  $P_1$ ,  $V_1$ ,  $T_1$ ,  $a$  et  $b$  (4pts)
4. – Calculer numériquement ces valeurs (2pts)
5. – Calculer les travaux et chaleurs échangés pour toutes les transformations subies. Préciser notamment les sources chaude et froide (2pts)

6. - Donner l'expression du rendement  $\eta$  en fonction des travaux et chaleurs échangés (1pt)

8. - Calculer numériquement  $\eta$ . (1pt)

Données :  $\gamma = 1,4$  ;  $P_1 = 1 \text{ atm}$  ;  $a = 9$  ;  $T_1 = 27^\circ\text{C}$  ;  $b = 3$  ;  $C_v = 20,8 \text{ J/K.mol}$

### **Exercice 1 :**

Pour remplir une baignoire de 150 l, on dispose d'eau chaude à  $75^\circ\text{C}$  et de l'eau froide à  $12^\circ\text{C}$ .

- Dans quelle proportion faut-il faire ce mélange pour obtenir de l'eau à  $35^\circ\text{C}$  ? (3pts)

### **Exercice 2 :**

Lorsque la soudure de référence d'un thermocouple est à  $0^\circ\text{C}$  (glace fondante) et l'autre à la température  $\theta$ , exprimée en  $^\circ\text{C}$ , la f.e.m thermoélectrique fournie par le thermocouple est donnée par la relation :  $E = a\theta + b\theta^2$  avec  $a = 0,1 \text{ mV}/^\circ\text{C}$  et  $b = - 4.10^{-4} \text{ mV}/^\circ\text{C}^2$ .

Supposons que l'échelle de température est définie par la relation linéaire  $\theta^* = \alpha E + \beta$  en considérant la f.e.m comme étant le phénomène thermoélectrique tel que  $\theta^*=0$  pour la glace fondante et  $\theta^*=100$  à la température de l'eau bouillante sous pression atmosphérique.

1.- Quelle est la température pour laquelle l'écart  $\theta - \theta^*$  est maximum ? (2pts)

2.- Calculer cet écart (2pts).





ETUSUP.com

Programmmation  
**Cours**  
Electricité  
Physique  
Résumés  
Analyse  
Livres  
**Exercices**  
Contrôles Continus  
Langues  
Thermodynamique  
Multimedia  
**Divers**  
Economie  
Travaux Dirigés  
Chimie Organique  
Informatique  
Optique  
Chimie  
Diapo  
Algèbre  
Corrigés  
Mathématiques  
Mécanique  
Travaux Pratiques  
Droit

et encore plus..

